



TITLE:

# 東京工業大学応用物理学教室の巻 (教室紹介VII)

AUTHOR(S):

---

CITATION:

東京工業大学応用物理学教室の巻(教室紹介VII). 物性研究 1978, 29(5): 321-333

ISSUE DATE:

1978-02-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89465>

RIGHT:

————— 東京工業大学応用物理学教室の巻 —————

当教室は一応六講座より形成されているが、教授・助教授別々に研究室を運営している所が多い。当教室の特長は(1)数学・物理(統計、物性・原子核)・化学に研究分野をもつ研究室があち、多次元的な協力により研究と教育がなされている。(2)したがって、応用物理学といっても、工学部に所属する同名の学科のように工学への応用と言う性格よりは、むしろ理学各分野の中間領域への志向が強い。それがこの教室が理学部に所属している所以である。

現在、応用物理学教室を構成する講座名および在任する教授、助教授名は、つぎのようである。

数理統計学(本尾教授、堀助教授) 応用解析学(長沢助教授) 応用電磁気学(岡田教授、川久保助教授) 温度物理学(栗野教授、比企助教授) 応用計測学(久武教授、武谷助教授) 応用分光学(早川教授、佐藤助教授)。

教育について、専門教育は2年から始まるが、2、3年では殆んどが物理学・数学・化学の基礎共通教科が組まれ、実験は必修である。4年および大学院では、数学・物理学・化学に分布した専門的な講義を配している。卒業研究の段階で、この分布の中の専攻分野をきめて行く。

共通施設としては、極低温装置、 $^{60}\text{Co}$  照射装置、ヴァンデグラフ加速器等がある。

以下に、個々の研究室の紹介を行う。

#### ○ 本 尾 研

我々の応用物理学教室では数学物理化学系の諸研究室が夫々の専門領域を発展させると同時に相互の境界領域を模索するという性格を持っているが、この意味で本尾研は数学系に属し特に確率過程論の研究を中心課題としている。

研究室には本尾実(教授)土倉久仁男(助手)及び大学院生5名(博士課程2, 修士課程3)が所属する。研究テーマは現在拡散過程の境界問題(本尾)、多様体上の拡散

過程（土倉），stochastic control, 拡散過程の状態空間の再帰性による分解（博士課程学生）などである。研究室として一つのテーマに取り組むことは少なく，各人が必要に応じて他大学の研究者と協同研究を行っている。（東京近辺の確率論グループの研究会に週1回参加している他，都立大学の確率論研究者と特に接触が多い。）

研究室の研究成果は現在までのところ数学的確率論に限られており，境界領域には及んでいない。教室の物理，化学系研究室との交流は，現在話を聞く程度であるが，よい刺激になっている。応用物理学科出身の大学院生が数学者としての常識を身につけるのに苦労することも多いが，他面彼等の自然科学（特に物理学）に対する興味又は理解は，彼等の研究に数学科出身の学生に見られない独特のニュアンスをあたえており，長期的に見ると面白い研究者の育つことが期待される。〔本尾記〕

## ○ 堀 研 究 室

構成メンバーは堀素夫（助教授），石田義明（助手），修士課程4名，研究生2名である。研究室を全体としてとらえると，そのテーマはミクロスコピックな統計的ゆらぎ又は不均一性が全系のオーバーオールな物理量にどのように反映しているかということである。

異なる物性値をもつ物質を混ぜ合わせたらどういう性質になるかということは応用面からみても非常に興味のあるところだが，実際にはいろいろな相関により扱いが複雑である。そこで effective constant という量を導入することにより，有効媒質場近似が強力な方法の一つとなる。例えば異なる誘電率をもつ物質の混合物の実効誘電率，異方性をもつポリクリスタルの弾性率，金属と非金属の混合物の輸送問題等である。

いろいろな分野で広い応用をもつパーコレーションは上述した問題と密接に関連しているが，相転移を起す臨界点近傍での扱いは理論的に極めて困難であるが，有効媒質場近似の長距離秩序への適用限界又は拡張等は理論的興味のあるところである。（堀）

又他の対象としては液体金属がある。液体金属と普通の金属の違いはイオンの位置が非周期的であるかいないかであるが，その位置のゆらぎが電子のマクロの物性値にどのように影響するかということに興味がある。現在は時に遷移金属のような非単純液体金属の電子構造を調べている。京大基研，米沢富美子助教授と東大教養，浅野摂郎助教授と共同研究をしている。〔石田記〕

## ○ 長 沢 研 究 室

当研究室は応用解析学講座に属しており，函数解析学，確率過程論，及びその応用が，主な研究領域である。

最近の研究テーマは

- (1) 非線型偏微分方程式を函数解析及び確率過程の立場から研究すること（長沢正雄，内山耕平）
- (2) 作用素環及び random field の研究（生西明夫，高田俊雄）
- (3) 分枝過程で個々の粒子が機会的変動をしている場合の研究（長沢正雄，北脇和夫）
- (4) 集団遺伝学の確率過程論による研究（長沢正雄，岡田法雄）
- (5) stochastic control，主として diffusion の control の研究（岡田強，内山謙二）
- (6) マルチンゲールの構造に関する研究（佐藤定夫）等である。

研究上は数理統計学講座の本尾研究室との合同セミナーの他に，都立大学，数学教室の白尾，西岡，長井の各氏をまじえた合同セミナーも重要な研究活動である。セミナー参加者から互選された数人の責任者が，その運営にあたっている。〔長沢記〕

## ○ 岡 田 研 究 室

岡田利弘教授は，エネルギー問題に深い関心を持ち，現在理工学研究科エネルギー科学の基幹講座の教授を併任している。現在の応用電磁気講座の岡田研究室の構成員は，岡田利弘（教授）橋本巍洲（助手）椎野正寿（研究生）佐藤明男，浜崎達一（D4），竹内善明（M2）小島義巳（M1）よりなっている。関連する研究生としては，同講座の川久保研究室があり，毎週合同ゼミナールを行っている。さらに，研究面，運営面においても深い関連を持ち，特に西村克之（川久保研・研究生）は，岡田研グループと共に研究を行っている。

当研究室では，最初物質の静的な，電氣的磁氣的性質の研究がその重要な研究課題であったが，6～7年前より，主要テーマは大きく変り，いわゆる非平衡状態における統計力学的問題の実験的研究にその主眼がおかれる様になった。現在は特に，スピン系（イジング・スピン系として取り扱えるものも含む）における臨界点近傍のダイナミックスが，中心的研究課題としてとりあげられている。

以下に個々の研究課題を列記する。

(1) 二元合金の秩序－無秩序相転移点近傍における過渡的な秩序整列過程における運動学的研究（橋本，西村，竹内）。現在， $\text{Cu}_3\text{Au}$  および  $\text{Fe}_3\text{Al}$  合金において，試料温度の急変により創り出される秩序整列の過度過程における，秩序化の経時変化，および，その緩和過程を，電気抵抗の測定や X 線回折実験等より，追及している。また，この秩序過程のコンピューター・シミュレーションも，西村，竹内等が中心になって行っている。

(2) 各種磁性体における磁気転移点近傍における臨界緩和の研究。この分野では，現在，

(i) 擬二次元強磁性体  $\text{K}_2\text{CuF}_4$ （橋本，小島）

(ii) 三次元強磁性体  $\text{EuS}$ （椎野，橋本）

(iii) フェリ磁性体  $\text{Mn}$  フェライト（佐藤，橋本，岡田）

等の試料がとりあげられ，キュリー点近傍における，線型，非線型高周波帯磁率の周波数依存性が観測され，分散機構の温度変化，緩和時間の臨界指数，キュリー点近傍における非線型項の効果等が，実験的に研究されている。

(3) ランダム磁性体， $\text{Ge}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Fe}$ ， $\text{Pb}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Fe}$ ， $\text{Ge}_{1-x-y}\text{Pb}_x\text{Mn}_y\text{Fe}$  系の磁氣的電氣的性質の研究。（浜崎，橋本，岡田） $\text{Ge}_3\text{Te}$ ， $\text{PbTe}$ 等の半導体中に  $\text{Mn}$  を数%混入すると， $s-d$ 相互作用により，磁気整列が現出するが，キャリア濃度と磁性の相関，相転移過程等々を，主に，静的な物性実験より現在は追及している。今後は，ダイナミカルな面の研究も手がつけられる予定である。

以上の三つが，現在行はれている主要研究テーマである

〔橋本記〕

## ○ 川久保研究室

構成メンバーは川久保達之（助教授），樺島成治（助手），槌屋美実（研究生），西村克之（研究生），菅谷正美（M2），小林一登（M1），大橋幸夫（M1），中村滋（M1）の8名であるが，研究室の運営は同じ応用電磁気学講座の岡田研究室と共同で行われており，研究テーマも岡田研究室とかなり入り混っている。また当研究室は大学院の組織としては総合理工学研究科エネルギー科学専攻に所属しているため，大学院学生は中村君を除いて3人がエネルギー科学専攻に属している。

当研究室では，以前は ESR あるいは高周波伝導の測定による磁性半導体あるいは非晶質半導体中のキャリアのダイナミカルな性質に関する研究を行っていたが，4，5

年前から研究の主要テーマを徐々に変え、いわゆる非平衡開放系における相転移の問題に視点を移した。非平衡開放系とはエネルギーを絶えずとり込むことによって熱平衡から著しく離れた状態にある系の意味であって、このような系は多くの場合とり込むエネルギーがある閾値を超えるとマクロな自発的運動を起こし、特殊な時間的ないしは空間的構造を現出させる。例えば発振現象、流体の不安定性、ある種の化学反応、それに各種の生命現象など自然界にはこの種の現象は極めて多い。このうち、ここ数年は専ら電氣的発振回路系をとりあげ、臨界点ゆらぎ（川久保、樺島）、不安定状態から安定状態へ移行する過渡過程におけるゆらぎの時間発展（樺島、逸見、川久保）、外部からのランダム力による相転移（樺島、小暮）などに関する実験を行ってきたが、昨年あたりから研究領域を拡げ、流体における不安定性、化学反応、生体系の運動などもとりあげている。すなわち、水平方向の温度勾配によって生じる流体の不安定性（槌屋）、光散乱による Bénard 対流の臨界点ゆらぎ（槌屋、菅谷）、対流から乱流へ移る過程での逐次転移（槌屋、菅谷）、吸い込みのまわりの渦流の発生と成長（川久保、槌屋）、相転移現象として見た電解反応（川久保）、液晶における逐次転移（樺島、中村）、プラズマの臨界点ゆらぎ（樺島、飯野、岡田）、粘菌の振動運動（小林）など、およそ実験的に測定可能と思われる非平衡開放系の現象を手あたり次第に追いかけてきたところである。これらは既に結果のまとまったもの、まだ実験の準備をしている段階のものなど進捗状況はまちまちであるが、ともかくここ数年かけて、一見捉えどころのない非平衡開放系の現象のいくつかを物理学の土俵の上へ引きずり出したいと考えている。

〔文責 川久保〕

## ○ 栗野研究室

温度物理学講座に属している栗野満（教授）、大塚美枝子（助手）、須山喜藏（研究生）、村上勝（技官）、高橋浩（技官）、藤崎秀男（補佐員）、岡本清美（D3）、井上豊和（M2）、中川敦（M2）、鈴木敏弘（M1）、渡辺重佳（M1）と3人の卒論生とよりなっている。

講座名は奇異に感じる人が多いかと思われるが、研究室の歴史は古く、昭和4年（1929）の本学の大学昇格時に木下正雄教授によって設立されたものである（講座名は昭和37年に正式名となる）。弟子の大石二郎現名誉教授と協同でなされた絶対零度の値

( $-273.15^{\circ}\text{C}$ )を定める研究は世界的に評価された精密測定である。以来1927年に制定された国際温度目盛の改正につながる温度標準に関する研究をテーマとし、1948年と1968年の国際実用温度目盛中に取り入れられた研究、あるいはその目盛をわが国に於いて実現する研究を手がけてきた、大石・栗野らによる金点、銀点の熱力学温度値に関する研究、栗野・大塚らによってなされてきた亜鉛点、銀点の研究がそれである。

従って研究分野としてはわが国の計量研、米国のNational Bureau of Standard (NBS)あるいはカナダのNational Research Council (NRC)などの温度標準の研究室でのものと関係が深く、大塚は現在NRCに滞在し、金点近傍での熱力学温度値を $\pm 0.01\text{ K}$ の精度で読みとることを研究している。また、須山は $100^{\circ}\text{C}$ 近傍の熱力学温度の測定をテーマにしている。これは最近、NQR温度計が横河電機(株)で開発され、計量研で目盛付けしたものをNBSで更に目盛付けしてみると、 $0^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ の間で $1/1000^{\circ}\text{C}$ の差があることが明確になったので、いずれが正しいかを明かにする必要が生じたからである。計量研に出かけて研究している。

栗野は温度標準の研究を手がけた関係で、現在では工業計測・制御機器に関する国際規格を制定する仕事に関係している。国際電気標準会議(IEC)の第65技術専門委員会の国内対策委員長である。工業計測・制御機器に関し国際規格を作ることは工業プラントの大型化、自動化にともない環境問題、安全対策の上で重要な問題である。

また、栗野は省エネルギー問題にも関係の深い熱流計測にも興味を持ち、目下、熱流計測標準の研究を行っている。

大学院生5人はヘリウム温度領域での超伝導転移点を温度定点とする研究に端を発し、目下は超伝導転移点近傍の電気伝導およびホール効果に及ぼす超伝導電子対の生成、消滅のゆらぎの影響をしらべることを行っている。このゆらぎ現象によって超伝導転移点はブロードになるわけであり、これは温度定点としては望ましくない現象である。試料としてはテルル、ガドリニウムなどを手がけている。理論は岡本によって詳しく検討されており、理論と実験の一致は良好である。

[栗野記]

## ○ 比 企 研 究 室

当研究室では結晶中の格子欠陥(主として結晶転位)の動的性質や不完全結晶のフォノン状態について、音響的、熱的実験手段を用いて総合的な研究を行なっている。構成

メンバーは比企能夫（助教授）、木暮嘉明（助手）および大学院生 6 名であり、個々の研究テーマ別にその内容を以下に略記する。

#### ○固体ヘリウム中の超音波減衰の研究

量子固体として種々の特異な性質を示す固体ヘリウム中の結晶転位の挙動を調べるため、超音波減衰の測定を行なっている。固体ヘリウムは、低温、加圧下の条件でのみ存在するので超音波の実験には多くの困難を伴うが、それらの技術的な問題はほぼ解決され、単結晶試料で超音波パルス法による測定を続けている。実験の結果、固体ヘリウム中での超音波減衰が主に結晶転位の振動によるものであることが明らかになり、また減衰の周波数、温度および圧力依存性の詳細な解析から、量子固体中の転位の性質について多くの事実が解明されつつある。（比企、鶴岡）

#### ○LiF 単結晶の低温比熱、熱伝導率の研究

一般に絶縁体の低温における熱抵抗はフォノンの転位による散乱に大きく影響されるが、イオン結晶の場合には理論と実験に大きな違いがあることはよく知られている。そこで当研究室では温度波法を改良して、同一試料について熱伝導率と比熱を同時に測定する方法を開発し、種々の転位状態における LiF 単結晶の比熱と熱伝導率の測定を行なっている。この方法によれば結晶のフォノン状態とフォノン散乱の強度が分離して求められ、それらの温度依存性の解析からフォノン散乱の機構を従来の方法によるよりも一段と明確にすることができる。（木暮、比企、蕪木）

#### ○静水圧下におけるイオン結晶の超音波減衰の研究

転位-フォノン間相互作用の機構をより明らかにするため、静水圧下（0～4000 atm）における LiF 単結晶の超音波減衰を、種々の転位状態の試料について測定している。実験の結果、転位運動に対する摩擦係数の圧力変化は従来のフォノン散乱の理論から得られる計算値に一致しないことが見出され、イオン結晶の場合には別の機構を考慮することが必要となった。また同じ方法による NaCl 単結晶についての実験も計画している。（木暮、比企、小杉）

#### ○氷単結晶の融点付近における超音波測定

一次相転移である固体の融解については多くの実験的、理論的研究があるが、その本



質については不明な点が多い。この研究では、融点付近における氷単結晶中の超音波減衰および音速の測定を行ない、格子欠陥の存在や格子振動の非調和性が固体の融解に与える影響について明らかにすることを目的とし、現在実験を進めている。

(比企, 土屋)

なお大学院生1名(岡本)は東大物性研, 生嶋研究室で液体ヘリウムのラムダ転移の超音波による研究を行なっている。

[比企記]

## ○ 久武研究室

構成メンバーは久武和夫(教授), 鳥山保(助手), 実吉敬二(D2), 西尾俊和(M1), 神戸政秋(オーバードクター, 研究生), 関川光博(D6, 研究生)である。研究分野は核物性(久武, 鳥山, 実吉), 同位体分離器による短寿命核(久武, 鳥山, 関川, 西尾), 核分光学(久武, 鳥山, 神戸)に大別されるが, 研究手段として電子および $\gamma$ 線検出器を使用し, その開発が研究に必要なことは共通している。

関連ある研究室としては武谷研究室があり, 週1回合同コロキウムも行っている。また研究手段に共通部分が多いので, 放射線検出器, 実験室を共用している。またバンデグラフ加速器を用いた核分光の研究では, 研究協力を行っている。

### 研究テーマ

#### (1) 核物性

$^{57}\text{Fe}$ の薄膜を用いて, メスバウアー効果を起こさせ, そのとき放射する内部転換電子をエネルギー別に分析して測定することを行っている。電子を検出して測定したメスバウアースペクトルの6本のピークの両側の2本のピーク値を比較することにより, 鉄原子又は化合物のスピン偏極度が測定できる筈である。この測定は5年前に一度行ったが, 装置の不備のため誤差が多く有意の結果が得られなかった。その後, この目的専用の電子スペクトロメーターを作製し, 現在測定準備中である。

また上の装置では, 薄膜の表面からの深さを放出電子のエネルギー損失によって判定できるので, メスバウアー効果の表面効果の測定にも適しており, この研究も行っている。

#### (2) 同位体分離器による短寿命核

核研のサイクロトロンを用いた核反応により生成された短寿命核（半減期 1 分前後）を加速器にオンラインに接続された同位体分離器で質量別に分離し、この核から放射される  $\beta$  線、 $\gamma$  線を測定しその核構造を調べようというものである（なおこの研究は広島大、名大、核研との共同研究である）。現在 Se をターゲットとして  $^{76}\text{Se} (^3\text{He}, p 4n) ^{74}\text{Br}$  反応を起し、 $^{74}\text{Br}$ （半減期 40 min および 25 min）から放射される  $\beta^+$  線、内部転換電子および  $\gamma$  線の測定を行っている。Se は低温で蒸発し易いので NiSe の形で使用している。こうすれば 600℃位まで熔融・昇化が起らないことを予備実験である。東工大内にイオン源のテストペンチを置き、イオン源、ターゲットの予備実験を行っている。

### (3) 核分光学

核研サイクロトロンで照射して作った放射性同位元素を核研にある大型空芯ベータースペクトロメーター（軌道半径 75 cm）で精密測定して核構造の研究を行っている。又東工大バンデグラフ加速器を用いて短寿命核を作り、その崩壊による内部転換電子を測定する研究も最近開始した。 [久武記]

## ○ 武 谷 研 究 室

### 1. 構成メンバー

武谷汎（助教授）、足立実（助手）、他に大学院生：松崎禎市郎（D2）、生田忠彦（M1）、大木裕史（M1）、53 年度には更に M1 2 人が加わる予定。

### 2. 運 営

コロキウム、セミナー等は同じ講座に属する久武教授研究室と共同で行っている。又大学院生の居室も共通にしている（但し研究費は別枠）。当研究室は東工大の学内共同利用施設であるヴァンデグラフ加速器を用いる実験的研究をその主な柱としているが、この施設の運営はヴァンデグラフ運営委員会及びその下部機構である専門委員会があたり、末端の大学院生の意見も運営に反映できる様道をひらいている。

### 3. 関連ある研究室

東工大理学部内：久武研究室（応物、実験）、大沼研究室、千葉研究室（物理、実験）、堀江久・小田健司研究室（物理、理論）、原子炉工学研究所・新井研究室。東工大外では阪大核物理センター、池上栄胤教授のグループ、九大応用原子核工学グル

ープ( 的場優助教授等 )，東大理物理，山崎一中井研の中山久義氏，日本原子力研究所石井三彦氏等と共同研究を行っている。

#### 4. 最近の研究テーマ

原子核構造および原子核反応に関する実験的研究および放射線計測に関する技術的開発研究(nuclear instrumentation)が主なテーマである。

##### (i) 原子核の Hole-Analog 状態の研究

Hole-Analog 状態の研究は 10 年前に当研究室が pioneering work を果してから，一時中断していたテーマであるが，阪大核物理センターの AVF サイクロトロン及び高分解能スペクトログラフ RAIDEN を用いて，巾 (spreading width) の測定に焦点をあてて再開した( 武谷，足立，松崎 )。阪大核物理センター池上栄胤氏のグループとの共同研究。

##### (ii) 奇 A 遷移領域核の研究

$^{151}\text{Eu}_{88}$  をその典型的な例とする，形の急激に変わる  $N = 88$  近傍核の核分光学的研究。一及び二核子移行反応，インビームガンマー分光の方法を用い，加速器は主に東大核研 SF サイクロトロンを用いる。{ 武谷，足立，松崎 ( 以上東工大理 ) 及び中山 ( 東大理 ) }

##### (iii) $(p, n\gamma)$ 反応による $Z = 50$ 近傍の奇 $Z$ - 奇 $N$ 原子核の構造

東工大ヴァンデグラーフ加速器と  $\text{Ge}(\text{Li})$  検出器を用いたインビーム  $\gamma$  線分光に関する研究。対象とした原子核の例： $^{112,114}_{49}\text{In}$ ， $^{120,122}_{51}\text{Sb}$  ( 足立，松崎，大木，武谷 )

##### (iv) 陽子の共鳴反応における制動輻射の研究

原子核の共鳴反応に伴ない放出される微弱な制動輻射  $\gamma$  線を陽子との同時計測により測り， $10^{-20}$  秒程度の短かい核反応時間の測定および弾性散乱振巾の位相の直接検知をねらったもの。手始めに  $^{12}\text{C} + p$  弾性散乱の 1735 keV 共鳴に関する測定を行ない，制動輻射  $\gamma$  線の検知に成功したばかりである( 武谷，生田，足立 )。

##### (v) 高純度 Ge 半導体検出器による $\gamma$ 線直線偏光計の開発

2 個の高純度 Ge 検出器を自作して一個のデュアー中に収め，オンライン計算機により，各々のシグナルの Compton 和をとる方式の  $\gamma$  線直線偏光測定装置を開発研究中である { 松崎，武谷 ( 東工大 ) 及び石井三彦 ( 原研 ) }。 [ 武谷記 ]

## ○ 早川 研究室

構成メンバーは早川宗八郎（教授）、芥川忠正（助手）、阿部勝彦（技官）の職員のほか、大学院博士課程（住永）修士課程（加藤・岡崎・竹田・吉川）が研究に従事している。

### 最近の研究テーマ

#### 1) 化学発光とくに電気化学発光

長い間有機不電子系結晶の光物性（ルミネセンス，光導電）を扱ってきたが，最近是不電子系の化学発光に興味を移し，その予備段階として電気化学発光を研究している。その中でも電気化学的に形成される三重項およびそこから発光を発見し，これに注目している。（早川，阿部，住永，加藤，芥川）

#### 2) 光電解電池

上の逆反応として，半導体電極を液中において光照射すると起電力が生ずる。この効果の電子過程の研究と実用的半導体電極の開発を行なっている。（早川，吉川，芥川）

#### 3) 有機不電子系の励起状態

色素レーザーを試作し，高密度の一重項および三重項励起子の励起を行ない，それらの寿命その他の測定により，励起子の詳細な挙動（消滅，トラッピング，イオン化など）を測定する。（芥川，岡崎，早川）

#### 4) 有機液体内の輸送現象，とくに溶媒電子のホール移動度の測定

電極放電により電子注入をし，その運動に対する磁場の効果を測定する。1) のテーマの基礎研究として進めている（芥川，竹田，早川）

早川は大学院担当は応用物理学専攻のほかにエネルギー科学専攻も兼務しており，大学院学生は両専攻から入っている。 [早川記]

## ○ 佐藤 研究室

構成メンバーは佐藤伸（助教授），綱島滋（助手），弓削田レイ（技官）の三名である。

研究分野は放射線化学（佐藤，弓削田）と光化学（綱島）の二つに大別されるが，化学反応の素過程を研究する点では共通しており，お互に密接な関係にある。

当研究室は本学共通施設の  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$  線照射装置（6000 Ci）の管理運営を行なっ

いる。

現在行なっている研究はつぎのようにまとめることができる。

(i) G値の理論計算： $\gamma$ 線照射によって生じる気体中の電子の減速スペクトルを二体衝突理論を使って近似的に求め、放射線照射による収率を表わす、G値を計算する。すでに50余の気体について実験値とほぼ一致する値をえている。現在では、この計算を凝縮相についても拡張し、スパー、ブロップ、ショートトラックなどの空間分布についても論じている。

(ii) パルスラジオリシス法による原子の反応：電子加速器の一種であるフェベトロン706 (600 keV, 7000 A, 3 ns) を用いて水素を分解し、混在するオレフィンなどによって減少する水素原子濃度をライマン- $\alpha$ の吸収で追跡し、原子とオレフィン類との反応速度定数を測定している。水素原子(H)についての測定はほぼ終了し、現在はD原子および窒素原子について準備を進めている。

(iii) 液相二酸化炭素中の $\gamma$ 線酸化：二酸化炭素は少量の有機化合物たとえばベンゼンが混在していると容易に液化し均一な液体となる。これに $\gamma$ 線を照射すると二酸化炭素が分解し、酸素原子が生成し、酸化反応を起す。ベンゼンならば大量のフェノールが生成する。このような反応を各種の炭化水素について系統的に検討している。

(iv) 液体窒素中の $\gamma$ 線反応：上述の二酸化炭素の場合と同様、少量の有機化合物を液体窒素に溶解させ $\gamma$ 線を照射して窒素原子の反応を調べている。混入物として一酸化窒素を加えたときに生成する二酸化窒素の収量から窒素原子のG値は3.3であることが導かれた。

(v) 位相差法による光増減反応の機作：アンモニア水銀蒸気( $10^{-3}$  Torr)が混在する系に水銀共鳴線の一つである253.7 nmの光を照射すると、系内の水銀が励起し、それ自身発光するとともに励起水銀がアンモニアと励起錯体をつくり、350および305 nmに極大をもつ発光帯が発生する。いま照射光を20 kHz程度で振動させれば、すべての発光が同じ振動数で振動するが、位相が異なってくる。この位相差から各過程の反応速度や寿命が求まる。アンモニア-水銀系では、350 nmの発光が1.4  $\mu$ sであることが導かれている。現在はアンモニアのほかに各種のアミン、また水銀の代りにカドミウムなどで研究が進められ、光増感反応の機作が明らかになりつつある。 [佐藤記]

〔後 記〕

物性研究の編集部より，東工大応物の研究室紹介のとりまとめをと依頼され，各研究室の諸先生の，学会，各種シンポジウム，各種委員会……忘年会と続く多忙なスケジュールの中で，御協力戴き，出来上がったものがこれである。

各先生により，紹介のポイントが多少異り，ある先生は学生教育の面，ある先生は今後の研究の抱負，ある先生は研究室の行っている研究活動の社会的意味，ある先生は…，と variety に富んでいるが，このことは，東工大応物の性格を理解するのに，充分役立つのではないかと考えられる。

この様な巾広い教育を受けて巣立って行った過去13年間の卒業生達が，今後どの様に生長して行くか，また，この様な巾広い領域の研究者の相互作用により，どの様な新しい研究成果が生れるか，楽しみである。

〔橋本記〕